



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in

ECONOMIA AZIENDALE

**ANALISI DEGLI INCENTIVI STATALI E DEI
COSTI DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE**

**EXAMINATION OF STATAL INCENTIVES
AND COSTS ABOUT SUSTAINABLE
MOBILITY**

Relatore:

Prof. Picchio Matteo

Rapporto Finale di:

Gabrielli Emidio

Matricola 1046743

Anno Accademico 2021/2022

INDICE

Introduzione.....	4
Capitolo 1 - Il mondo elettrico.....	6
1.1 Che cos'è l'energia elettrica.....	6
1.2 che cos'è l'auto elettrica.....	6
1.3 tipologie di auto elettriche.....	7
Capitolo 2 - Interventi dei policy maker.....	10
2.1 Obiettivi.....	10
2.2 Strategie.....	11
2.3 Misure.....	11
Capitolo 3 - Metanalisi per stimare la domanda delle auto elettriche.....	13
3.1 Riepilogo dei parametri che generano i <i>summary effects</i>	13
3.2 Analisi dei parametri che generano i <i>summary effects</i>	15
3.2.1 Il prezzo di vendita.....	15
3.2.2 L'efficienza energetica.....	15
3.2.3 I costi operativi.....	16
3.2.4 L'autonomia di percorrenza.....	16
3.2.5 L'accelerazione.....	16
3.2.6 Le emissioni.....	16
3.2.7 Il tempo di ricarica/rifornimento.....	17
Capitolo 4 – Convenienza dell'auto elettrica rispetto al combustibile fossile.....	18
4.1 Differenze di costo.....	18
4.1.1 Acquisto.....	18
4.1.2 Consumi.....	19

4.1.3 Manutenzione generica.....	19
4.2 Caratteristiche dei soggetti che avrebbero convenienza all’acquisto.....	22
4.2.1 Caratteristiche consigliate.....	22
4.2.2 Soggetti per i quali esiste una reale convenienza.....	23
Capitolo 5 – Forme di incentivo.....	25
Capitolo 6 – Economia relativa alle stazioni di ricarica.....	30
6.1 Classificazione delle stazioni di ricarica.....	30
6.2 Prezzi e modalità di pagamento.....	31
6.2.1 Prezzi.....	31
6.2.2 Modalità di pagamento.....	31
6.3 Principali competitor nel mercato italiano dell’energia.....	32
Capitolo 7 – Altre forme di mobilità elettrica e relativi incentivi.....	34
Conclusioni.....	37
Bibliografia e sitografia.....	40

INTRODUZIONE

Sempre più negli ultimi anni si è parlato di inquinamento, e di conseguenza, sempre più diffuse sono le politiche di sostenibilità ambientale e le operazioni definite “*green*”.

Più nello specifico, si è parlato dell’elettrificazione dei veicoli atti al trasporto delle persone, e nonostante i dibattiti giornalistici tendano di incentrare l’attenzione sull’elettrificazione dei veicoli dedicati al trasporto pubblico (ferrovie, autobus, ecc.), resta comunque l’automobile il mezzo di trasporto più importante, ci tocca direttamente e grava maggiormente sul bilancio familiare essendo una fra le spese più importanti che i soggetti devono sostenere, probabilmente seconda soltanto all’accensione del mutuo per l’acquisto della casa.

Questa tesi si incentra principalmente sull’auto elettrica, difatti propone anzitutto una panoramica sul funzionamento del motore elettrico nelle varie configurazioni, partendo dall’ “ibrido” (una fusione fra motore endotermico e motore elettrico) fino ad arrivare alla motorizzazione completamente elettrica. Proseguirà con una stima di tutti gli eventuali costi di acquisto e mantenimento della vettura “elettrica” con un confronto diretto con l’auto a motore endotermico ed una conclusione che farà riflettere il lettore sull’effettiva convenienza dell’acquisto. Tratterà delle varie problematiche riguardanti l’inquinamento nonché degli interventi dei policy maker nel settore. Terminerà con una panoramica riguardante le forme di incentivazione riguardo altre forme di mobilità sostenibile.

La problematica sussiste nel sempre maggiore aumento dei veicoli a motore endotermico, causa di molte problematiche relative ad inquinamento (climatico ed

acustico) nonché al possibile esaurimento delle fonti di energia non rinnovabili (per l'appunto, i combustibili fossili).

Numerosi quindi gli studi ed i conseguenti dibattiti riguardo l'eventuale convenienza del mezzo elettrico a fronte degli altri combustibili di derivazione fossile, che analizzano differenze di costi quali acquisto e mantenimento, costi secondari (si vedranno le colonnine per la ricarica) e non meno importante, l'inquinamento.

Svariate quindi le operazioni di promozione, con incentivi, bonus e campagne di promozione che hanno spinto sempre più consumatori, chi per un motivo e chi per un altro, ad acquistare un veicolo elettrico.

CAPITOLO 1

IL MONDO ELETTRICO

1.1 COS'È L'ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica ha provenienza chimica. Non può essere generata, ma solo trasformata sfruttando altre forme di energia, generalmente da fonti definite come rinnovabili, ossia energia geotermica, solare, eolica, idroelettrica e addirittura nucleare.

Le altre fonti sono definite non rinnovabili, sono gli idrocarburi ed i carboni fossili.

L'elettricità viene prodotta da delle turbine, ossia delle “eliche” mosse proprio grazie alle fonti sopracitate (si pensi, ad esempio, alle pale eoliche, mosse dal vento, o ai mulini, mossi dall'energia dell'acqua che scorre). Queste turbine sono collegate ad un albero rotante, il quale tramite un macchinario, l'alternatore, trasferirà questa energia in degli immagazzinatori, che la tratterranno e la redistribuiranno secondo necessità.

1.2 COS'È L'AUTO ELETTRICA

L'auto elettrica è quell'automobile che sfrutta, in molti casi, oltre al motore endotermico (quindi alimentato a benzina, diesel, metano, ecc...) un motore ausiliario alimentato, appunto, da energia elettrica. Questa soluzione permette all'auto svariati vantaggi, quali consumi minori, minor inquinamento, e in alcuni casi, prestazioni migliori; l'energia viene quindi immagazzinata in particolari serbatoi energetici che consistono in delle

vere e proprie batterie che trasmettono l'energia al motore sotto forma di energia elettrica.

L'auto elettrica nasce a cavallo tra il XIX ed il XX secolo, difatti le prime automobili inventate furono proprio quelle elettriche, ma data la scarsa autonomia (poco meno di 100 km) vennero soppiantate dalle auto a combustione interna, allora più performanti ed affidabili. Vennero poi riprese nel XXI secolo sotto la spinta del governo californiano, con performances migliori ma costi molto elevati. A seguito poi del successo di modelli pionieristici (vedi Toyota Prius, Nissan Leaf e Tesla Model S), altre importantissime case automobilistiche hanno deciso di investire nel settore presentando modelli che sfruttassero l'elettricità, seppur con differenti caratteristiche.

1.3 TIPOLOGIE DI AUTO ELETTRICHE

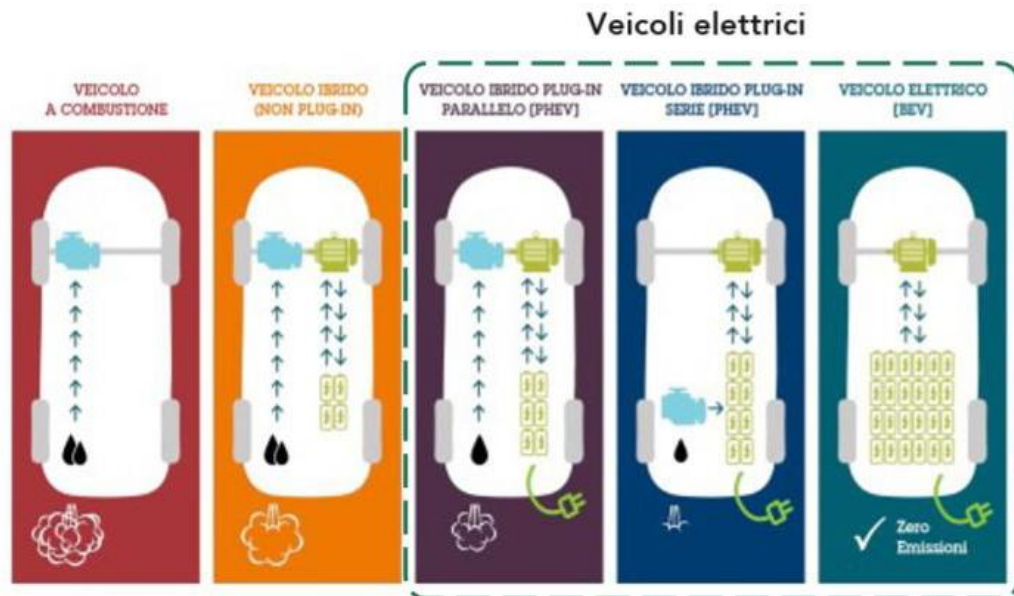
Il vero salto di qualità consiste nella scoperta delle batterie agli ioni di litio, più leggere e performanti delle vecchie batterie al piombo, ma che ancora presentano limiti per prestazioni ed autonomia, motivo per il quale le case automobilistiche propongono diversi modelli di auto elettrica, in base alle soluzioni di ausilio garantite dal propulsore elettrico.

La prima classificazione avviene anzitutto fra l'auto *full electric*, e le auto definite "ibride". La FE è un'automobile a propulsione completamente elettrica, generalmente composta dalla sola batteria e da un motore elettrico, più "semplice" a livello di complessità di motorizzazione quindi di manutenzione ma che allo stesso tempo necessita di batterie di capienza superiore che garantiscano maggiore autonomia, quindi più pesanti ed ingombranti, nonché dai costi più elevati.

La seconda classificazione avviene, come sopra citato, tra le auto definite ibride, ossia quelle auto che sfruttano in combinazione l'energia del motore termico, che svolgerà la funzione preponderante nel funzionamento della vettura, con l'ausilio del motore elettrico, il quale agisce su diversi livelli, che andranno a definire il grado di ibridazione dell'auto.

Le tipologie di auto definite “*hybrid*” sono:

- *Micro ibrida*: generalmente la tipica vettura diesel con l'aggiunta di una batteria da 12v ed un motorino elettrico da 3kw, che permette al motore termico di spegnersi nelle soste (ad esempio al semaforo) e ripartire non appena si pigia la frizione o l'acceleratore; questa funzione viene definita *start&stop* e questo sistema è sempre più presente fra le nuove auto.
- *Mild hybrid*: in questo caso il motore elettrico a tutti gli effetti aiuta il motore termico, specialmente in fase di accelerazione, andando proprio ad aumentare la spinta grazie alle migliori performances, difatti aumentano la potenza del motore elettrico (stavolta 10-15 kw) e la capacità delle batterie (da 42 a 150 V).
- *Full Hybrid*: potenze dei motori elettrici sempre maggiori; grazie a ciò, permettono per brevi tratti di muoversi in maniera totalmente ed esclusivamente elettrica, fatto per il quale hanno la possibilità di circolare anche in zone limitate al traffico.



L'immagine (tratta dalla tesi di Rigirosso Fabiana "Lo sviluppo dell'auto elettrica in Italia, prospettive e criticità – 2020) ha lo scopo di semplificare la lettura e la comprensione del funzionamento delle varie tipologie di ibridazione

Infine, per quello che riguarda l'alimentazione del motore elettrico, le possibilità sono due, abbiamo la ricarica tramite il recupero dell'energia dispersa in decelerazione e frenata, oppure la possibilità di ricaricare tramite presa elettrica di casa o apposite colonnine, di cui si parlerà più avanti.

(tratto da: "La diffusione dell'auto elettrica: uno sguardo a livello mondiale" di Romeo Danielis, 2015)

CAPITOLO 2

INTERVENTI DEI POLICY MAKER

2.1 OBIETTIVI

Lo sviluppo e la definizione delle misure di incentivazione per la mobilità sostenibile devono basarsi su un'attenta identificazione degli obiettivi e delle strategie che tali misure puntano a raggiungere. Questo aspetto è indispensabile ai fini della definizione di un approccio coerente, efficace ed efficiente.

Negli ultimi anni gli Stati a livello europeo, si sono mossi adottando una serie di strumenti diretti ed indiretti atti ad incrementare la diffusione dei veicoli cosiddetti *green*, ma più in generale una nuova idea di mobilità, definita "*smart mobility*". La definizione degli obiettivi da parte dei policy maker è stata quindi articolata in 3 aree d'azione, quali la de-carbonizzazione dei trasporti, il miglioramento della qualità dell'aria nei centri maggiormente intasati dal traffico, infine la cura dell'impatto economico nel sistema.

Per quanto riguarda la strategia, si va ad operare su 3 macroaree (Tavolo per la mobilità Sostenibile, Presidenza del Consiglio dei ministri, 2017, "*Elementi per una roadmap della mobilità sostenibile: Inquadramento generale e focus sul trasporto stradale*")

- Fase *avoiding*: quindi la de-carbonizzazione del settore dei trasporti, quindi eliminare tutti quegli spostamenti che non siano strettamente necessari, ottimizzando il trasporto urbano (incrementando anche la mobilità pubblica sostenibile, di cui si parlerà più avanti), e sviluppando i sistemi di comunicazione per l'ottimizzazione dello *smart working*.

- Sensibilizzare i soggetti verso forme di spostamento sostenibili, magari curando la condivisione della mobilità di più persone.
- Aumentare la performance dei trasporti tramite sistemi di *pricing* o incrementi tecnologici, in maniera tale da aumentare l'accessibilità nelle zone urbane che creano maggior domanda.

2.2 STRATEGIE

Andando perciò a definire meglio queste macroaree, ne ricaviamo quelle che sono le possibili strategie applicabili dai policy maker. Si inizia quindi col parlare del rinnovo del parco di autovetture, andando quindi a prestare particolare attenzione all'abbattimento della CO2 oltre che al rilancio della filiera industriale, quindi un aumento di produzione.

Altro percorso è la realizzazione di infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici (ma anche di rifornimento di veicoli generici) a basso impatto ambientale. Questo implemento, unito alle strategie di cui sopra, può essere un fattore abilitante alla diffusione della mobilità sostenibile.

Strategie alternative sono la continua ricerca e sviluppo di nuove forme di mobilità sostenibile, ottimizzando risorse già esistenti ottimizzando il trasporto pubblico senza però minare alla flessibilità del trasporto individuale

2.3 MISURE

Il mix di strategie ed obiettivi è strettamente interconnesso, e ciò porterà i policy maker ad adottare diverse misure, che non necessariamente vadano ad escludersi l'una con l'adozione dell'altra. Possono quindi essere anche adottate insieme.

- Interventi economici diretti ed indiretti: quindi distribuiti all'atto o dopo l'acquisto, con l'obiettivo di ridurre nel lungo periodo il tasso di CO2 nell'aria.
- Disincentivi economici in proporzione all'inquinamento dei veicoli, penalizzando i veicoli più inquinanti, in ottica di redistribuire il gettito provocato per incentivare l'acquisto di veicoli green.
- Limitazioni alla circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti incentivando mezzi alternativi singoli o collettivi (di cui si parlerà più avanti).
- Sostegno economico alla diffusione di stazioni di ricarica, siano esse finanziate dallo stato, dai privati, o da entrambi.
- Campagne di sensibilizzazione all'utilizzo di mezzi green per utilizzo consapevole di mezzi inquinanti, quindi informazione verso i benefici di una mobilità sostenibile e condivisa.

Tratto da: Rigirozzo Fabiana: “lo sviluppo delle auto elettriche in Italia, prospettive e criticità” (2021)

CAPITOLO 3

UTILIZZO DELLA METANALISI PER STIMARE LA DOMANDA DELLE AUTO ELETTRICHE

3.1 RIEPILOGO DEI PARAMETRI CHE GENERANO I *SUMMARY EFFECTS*

Il presente capitolo, nella sua interezza, riassume uno studio condotto da Marco Giansoldati, Lucia Rotaris, Romeo Danielis e Mariangela scorrano dove, tramite la tecnica della metanalisi (ossia la comparazione di dati già raccolti in ricerche precedenti) vengono elaborati dei parametri, denominati “*summary effects*” che riassumono quanto e come determinate caratteristiche vadano ad incidere, e con quale peso, sulla scelta d’acquisto di un’auto elettrica in luogo di un’auto endotermica. Andrà inoltre ad anticipare quelli che saranno gli approfondimenti di alcuni di questi parametri, di cui si tratterà nei prossimi capitoli.

Questi *summary effects* vengono generati secondo lo studio di 36 contributi di dati raccolti nel corso del tempo a partire dal 1980. Questi dati sono reperibili nel trattato originale.

Basandoci quindi sullo studio di cui sopra, si andranno a definire soltanto quelli che sono i *summary effects* più importanti, ossia quelli che sono i parametri maggiormente considerati dalla potenziale clientela riguardo l’acquisto dell’auto elettrica.

Essendo di difficile interpretazione, verranno omesse le cifre e le tabelle riepilogative, fuorvianti per il senso che questo capitolo ha.

Attributi considerati	Metriche
Prezzo	Valore monetario
Efficienza energetica	Efficienza energetica per unità di distanza, litri per km, prezzo al litro
Costi operativi	Costi operativi annuali in valore assoluto, costi operativi annuali per unità di distanza, costi operativi mensili in valore assoluto, costi operativi mensili per unità di distanza, costi operativi annuali + costi di manutenzione, contributi mensili di spesa dei dipendenti per auto in leasing
Autonomia	Distanza massima percorribile
Accelerazione	Secondi per raggiungere 100 km/h (oppure 60 mph), secondi per raggiungere 50 km/h (30mph), informazioni qualitative (confronto fra accelerazione auto elettriche e non-elettriche)

Emissioni	Grammi di CO2, NOX, PM10
Tempo di ricarica/rifornimento	Minuti per ricaricare almeno l'80% della batteria o per effettuare il pieno

La tabella, estratta dal trattato, riassume schematicamente quali sono i parametri maggiormente valutati in fase di scelta, in relazione alle metriche, ossia la scala o il valore di riferimento con la quale questi parametri vengono valutati.

3.2 ANALISI DEI PARAMETRI CHE GENERANO I *SUMMARY EFFECTS*

3.2.1 Il prezzo di vendita

Parametro più importante di tutti, è quello maggiormente scelto per la valutazione di un veicolo elettrico. Non di facile chiave di lettura, dal momento che esistono variabili da tenere in considerazione che possono alterare la stima. Tra le motivazioni emergono la diversità della valuta nei paesi oggetto d'indagine, dopodiché troviamo il diverso potere d'acquisto nelle nazioni, infine il tassi d'inflazione nei diversi paesi. Il prezzo può essere definito anche in proporzione rispetto agli equivalenti veicoli endotermici.

3.2.2 L'efficienza energetica

Si fa riferimento al costo che si sostiene per acquistare il carburante necessario per coprire un kilometraggio predefinito. In parallelo, si studia la spesa speculare per acquistare l'energia necessaria per coprire lo stesso kilometraggio. In sintesi, si fa riferimento ai consumi veri e propri.

3.2.3 I costi operativi

Questa viene considerata come una modalità alternativa per calcolare i consumi dell'auto. Anche questo parametro è da tenere particolarmente in considerazione in quanto, in particolare per l'auto endotermica, vanno ad aggiungersi altri costi quali la manutenzione, maggiore nel caso dell'auto endotermica (come già accennato in precedenza), le riparazioni, più frequenti, oltre che le tasse di possesso e circolazione, minori per le auto elettriche; in ultimo aggiungiamo anche i premi assicurativi, più bassi per le elettriche. Ovviamente il calcolo di questi costi andrà suddiviso in base ad un numero prestabilito di km percorsi.

3.3.4 L'autonomia di percorrenza

Qui si fa semplicemente riferimento all'autonomia che l'automobile garantisce con un pieno di carburante o di energia

3.3.5 L'accelerazione

Altro parametro che ricopre una discreta importanza, specialmente per il pubblico più sportivo, è la prestazione dell'auto elettrica in paragone a quella endotermica. Con la premessa che l'auto elettrica abbia una ripresa, ossia il numero di secondi che impiega l'auto ad arrivare ad una determinata velocità, maggiore a basse velocità mentre è più fiacca alle alte, l'endotermica avrà una prestazione specularmente opposta. Ecco che quindi il confronto viene effettuato in 2 "fasi". Si va a valutare la ripresa da 0 a 50 km/h (30mph – miglia orarie, se estendiamo il paragone in America), poi da 0 a 100km/h (60mph).

3.3.6 Le emissioni

Anche qui abbiamo una duplice valutazione, se andiamo a considerare un inquinamento "locale" si considererà l'impatto che il veicolo ha a livello di PM10, ossia le cosiddette

“polveri fini”, cioè particelle presenti nell’aria che respiriamo e sul NOx, cioè un inquinante che si forma con processi di combustione ad alta temperatura; parlando invece di inquinamento globale si fa riferimento all’emissione di CO2, la comune anidride carbonica emessa dai gas di scarico delle auto endotermiche. Questo parametro ha assunto importanza sempre più rilevante negli anni grazie alle campagne di sensibilizzazione rivolte ai consumatori e alle case produttrici.

3.3.7 Il tempo di ricarica/rifornimento

Questo parametro rappresenta la nota dolente che frena molti potenziali consumatori verso l’acquisto di un’auto elettrica (in questo caso, si fa riferimento all’auto *full electric*). Nonostante negli ultimi anni la totalità delle case automobilistiche è riuscita a portare il tempo di ricarica per portare la batteria all’80% a 30 minuti, risulta sempre imbarazzante il confronto coi tempi di rifornimento dell’endotermica, pressoché istantanei. Questo dato generalmente viene visto come problematica soltanto in ottica di potenziale viaggio in automobile, riferendoci sempre all’elettrico. La problematica risulta meno rilevante se, come se ne parlerà più avanti, il mezzo viene utilizzato in viaggi non troppo lunghi e/o continuativi, e di conseguenza ci sarà la possibilità di poterlo lasciare in sosta in apposite stazioni di ricarica.

CAPITOLO 4

CONVENIENZA DELL'AUTO ELETTRICA RISPETTO AL COMBUSTIBILE FOSSILE

In proporzione, l'energia elettrica costa meno dell'energia procurata dai combustibili fossili. Questo può indurre a pensare che l'auto elettrica sia universalmente più conveniente in termini economici rispetto all'auto tradizionale. Questa convinzione può non sempre essere corretta, infatti esistono costi, anche ambientali, che spesso non vengono considerati. Si andranno quindi ad analizzare i vari parametri che vanno a definire i costi totali riguardanti il veicolo

4.1 DIFFERENZE DI COSTO

4.1.1 Acquisto:

Proprio il primo fattore che può andare ad incidere sulla scelta dell'elettrico è il costo della vettura stessa. Generalmente non si ha una cifra precisa, ma la differenza di prezzo fra un'elettrica ed una tradizionale può spaziare di qualche migliaio di euro (indicativamente dai 5 ai 10) in sfavore dell'elettrico. Questo perché in linea di massima, se parliamo delle ibride, si prende il prezzo della vettura, in qualunque allestimento venga scelta, e ci si va ad aggiungere un sovrapprezzo per la parte elettrica. Queste cifre vengono poi mitigate da svariate forme di incentivo sull'acquisto del nuovo, che si vedranno più avanti.

4.1.2 Consumi:

Altra sostanziale differenza, stavolta però a favore dell'elettrico, sta proprio nel costo dell'alimentazione. Questo è un argomento cruciale per il calcolo dei costi, siano essi totali o medi (suddivisi per anno). Da una parte abbiamo la benzina che oscilla a circa 1,4-1,6€/litro (1,3-1,5 il diesel), a fronte di un costo medio indicativo dell'energia elettrica di 0,28€/KWh, se non addirittura gratuito nel caso di installazione di pannelli solari nella propria abitazione (ma di questo se ne parlerà, più avanti, in maniera più approfondita). Sulla base di questo, prendendo ad esempio una citycar a benzina che garantisce consumi variabili da 16 ai 20 km/l, la stessa versione ibrida garantirà un'autonomia a volte superiore anche a 30 km/l; la differenza è lampante.

Questa differenza si amplifica maggiormente prendendo in considerazione le *full electric*, dove a fronte di una minore autonomia (circa 8km/KWh, per un totale di 350 km circa con una carica completa) si ha un enorme decremento del costo del "pieno" di fonte energetica, stimato a circa 15€ per caricare completamente la batteria (prendendo in considerazione in questo caso la BMW i3, definita dalla casa madre come "citycar", per restare quindi sullo stesso genere di auto).

Ovviamente tutti questi valori vengono influenzati da molteplici variabili, quali eventuali congestioni di traffico, presenza di più o meno semafori, tipologia di strada (prevalentemente pianeggiante o in salita), quindi dai percorsi effettuati, oltre che dallo stile di guida (sportivo o più "parsimonioso").

4.1.3 Manutenzione generica:

Discreta importanza ricopre la questione dei costi di manutenzione. Supponiamo di escludere quelli che sono i materiali di consumo comuni, quindi gomme, sospensioni, ecc. Come già accennato nel capitolo I, il motore elettrico è più semplice rispetto al

motore endotermico, e per semplicità si intende verosimilmente l'architettura del motore, composto da un notevole quantitativo inferiore di componenti. Ciò influirà positivamente in quanto si ha meno probabilità di eventuali rotture o di manutenzioni di parti di usura, inoltre non è soggetto all'annuale "cambio dell'olio". L'unico intervento di manutenzione sarà sostituire gli accumulatori, o batterie, al termine del loro ciclo vitale, ma non prima di almeno una decina d'anni. In sintesi, in base quindi alle informazioni disponibili (Diaz, 2014) si ha un risparmio riferito alla manutenzione stimato attorno al 35%.

Si va quindi a definire ora quello che è il **costo totale di possesso della vettura (TCO** – modello definito da Windish, 2013):

$TCO = IC + AOC + IG$ dove:

IC = costi iniziali di acquisto della vettura

AOC = costi operativi annuali legati all'utilizzo della vettura nel periodo di possesso

IG = guadagni (o perdite) dovuti a differenze di costi iniziali e operativi fra auto elettriche e corrispondenti convenzionali

A loro volta i **costi iniziali (IC)** vengono ripartiti come:

$IC = MSRP - RD + RC - SUB + INFRA_H$ dove:

MSRP = prezzo di listino suggerito dal produttore

RD = eventuale sconto applicato dal rivenditore

RC = costo di immatricolazione

SUB = eventuali sussidi erogati per determinate tipologie di veicoli

INFRA_H = costi di installazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici installati nelle proprie abitazioni (ovviamente questi ultimi vanno considerati esclusivamente nel calcolo dei TCO delle auto elettriche)

I **costi operativi medi annuali** (AOC) vengono calcolati come media di tutti i costi sostenuti durante il periodo di possesso del veicolo, supposto in T anni

$$AOC = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{AOC_t}{(1+i)^t} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{INS_t + PARK_t + USAGE_t}{(1+i)^t} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{INS_t + PARK_t + (MAINT_t + F/E_e)}{(1+i)^t} \text{ dove:}$$

INS_t = premio assicurativo versato in anno t

$PARK_t$ = costo sostenuto per parcheggio e accesso a ZTL

$USAGE_t$ = costo di utilizzo del veicolo, spesso comprensivo di manutenzione ($MAINT_t$)

ed il costo del carburante o dell'elettricità (F_t/E_t).

I **guadagni (o perdite) in conto interessi** (IG) si calcolano considerando gli interessi maturati sui risparmi (o mancati risparmi) di costi iniziali e costi operativi annuali tra il veicolo scelto e l'altro veicolo preso in riferimento. Nel calcolo vengono considerati anche i guadagni/perdite degli anni precedenti, che andranno ad influenzare il risultato nell'anno t :

$$IG_t = i * (IC + \sum_{n=1}^t AOC_n) + \sum_{n=0}^{t-1} IG_n$$

Ulteriore componente da aggiungere al TCO è il valore residuo (RV) del veicolo. Sommando IC e IG e sottraendo il valore attuale (PVF) di RV, si ottengono i costi (o risparmi) espressi al tempo iniziale d'acquisto. Moltiplicando tale somma per il fattore di recupero del capitale (CRF) otteniamo quindi i costi fissi annui medi di possesso di

un'auto. Aggiungendo poi l'AOC medio scontato e dividendo il numeratore per la distanza annuale percorsa (AKT) in km, otteniamo la metrica TCO/km, che rappresenta il costo medio di possesso di un veicolo per km:

$$\frac{TCO}{km} = \frac{(IC + IG - RV * PVF) * CRF + \frac{1}{T} \sum_t^T \frac{AUC_t}{(1+i)^t}}{AKT}$$

Estratto da: “Un modello di stima del Costo Totale di Possesso per valutare la convenienza all’acquisto di un’auto elettrica” (Mariangela Scorrano, Romeo Danielis, Marco Giansoldati, 2018)

Questo sistema ci permette di confrontare i costi per km tra le varie tipologie di vettura, e valutare quale sia la più conveniente. La risposta che si evince da un’analisi empirica di costi è che la convenienza dell’auto elettrica si manifesta nel breve - lungo periodo, quindi risulta essere particolarmente indicata per un’utenza con percorrenze sopra la media, che utilizzi generalmente il mezzo per percorrenze brevi o al massimo medie, quindi circuiti urbani ed extraurbani e che abbia intenzione di sfruttare il mezzo per almeno dieci anni.

4.2 CARATTERISTICHE DEI SOGGETTI CHE AVREBBERO CONVENIENZA ALL’ACQUISTO

4.2.1 Requisiti consigliati

Di conseguenza, stando a quanto detto sopra, i prototipi di utenze che possono sfruttare al meglio l’elettrico, riuscendo ad ammortizzarlo in maniera più conveniente rispetto ai

combustibili tradizionali nel tempo, sono quei soggetti che hanno le seguenti caratteristiche:

- Garage, con possibilità di installazione di colonnina autonoma per la ricarica
- Colonnine di ricarica negli immediati pressi dell'abitazione, o eventualmente lungo il tragitto che si percorre abitualmente
- Disponibilità, o previsione di installazione a breve, di pannelli solari, con i quali poi la ricarica del veicolo sarà addirittura completamente gratuita (assieme all'energia elettrica per l'utilizzo domestico)
- Possibilità della seconda vettura
- Nel caso di viaggi in autostrada, tratte già predisposte alla ricarica (quindi con presenza di autogrill con colonnine)

4.2.2 Soggetti per i quali esiste una reale convenienza

In base a ciò, alcuni esempi di tipologie di soggetto che fruiranno al meglio dell'elettrico potranno essere (fermo restando le condizioni di cui sopra):

- Soggetto lavoratore, con il luogo di lavoro che lo porterà a percorrere 30-50 km al giorno, con sporadici, o addirittura nulli, viaggi in autostrada, andrà bene qualunque tipo di auto ibrida, se non addirittura una *full electric*
- Soggetto utilizzatore del veicolo elettrico a scopi lavorativi, quindi un soggetto che per lavoro utilizza l'auto tutti i giorni per spostamenti non troppo lontani dal luogo di ricarica, che effettui brevi o medi tragitti, un papabile esempio possono essere i taxi nelle grandi città, che necessitano magari anche di accesso a ZTL, o addirittura gli entri comunali/regionali con i mezzi di trasporto pubblici, come autobus o tram elettrici, o altri mezzi riservati ad altre attività lavorative.

- Soggetto residente nelle grandi città, che necessita di transito frequente in ZTL (es. lavoratore nella zona del centro storico di Roma, o anche un semplice taxi); la grande città garantisce anche un cospicuo numero di stazioni di ricarica
- Soggetto generico, molto attento ai consumi, anche sprovvisto di garage, che comunque utilizza l'auto prettamente in percorsi urbani o extraurbani, senza lunghissime percorrenze; può scegliere una micro ibrida o anche una *mild hybrid*, che non necessita di colonnina di ricarica perché il motore elettrico si ricarica da solo
- Soggetto con famiglia, da utilizzare come utilitaria o seconda auto, munito o meno di colonnina di ricarica, e che disponga di auto primaria nel caso di lunghi trasferimenti dove non è prevista la presenza di stazioni di ricarica, anche in questo caso è consigliabile qualunque forma di ibrido
- Soggetto *eco-friendly*, il quale sceglierà l'elettrico per perseguire i propri ideali *green*
- Qualunque altro tipo di soggetto generico, che può andare dal semplice appassionato di nuove tecnologie automobilistiche, o anche chi cerca motori più performanti senza incorrere in aumenti di cilindrata del veicolo

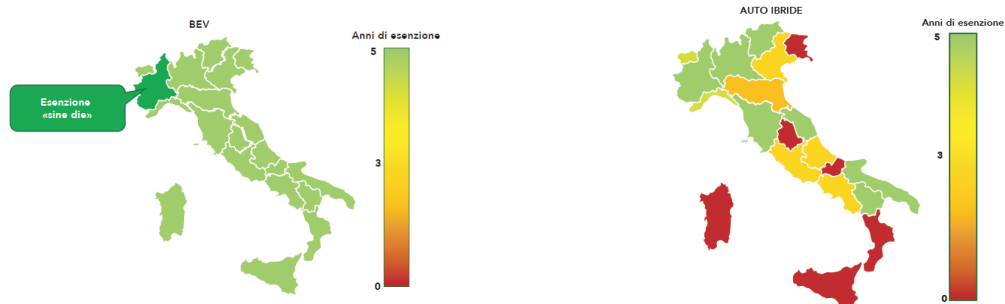
(tratto da: “La diffusione dell’auto elettrica: uno sguardo a livello mondiale” di Romeo Danielis, 2015, “Quali politiche per promuovere le automobili elettriche in Italia? Un commento” di R. Danielis, 2014, “Un modello di stima del Costo Totale di Possesso per valutare la convenienza all’acquisto di un’auto elettrica” di R. Danielis, Mariangela Scorrano, Marco Giansoldati, 2018)

CAPITOLO 5

FORME DI INCENTIVO

Per spronare il consumatore ad acquistare un veicolo elettrico, già da svariati anni il Governo italiano stanziava numerose forme di incentivo erogate in differenti soluzioni, eventualmente cumulabili tra loro. Il governo ha previsto anche forme di disincentivo, sotto forma di tasse extra, verso l'acquisto e l'utilizzo di veicoli più inquinanti. Questo strumento può essere utile per utilizzare il gettito extra derivato per incentivare l'elettrico. Si inizia con la semplice esenzione dal pagamento della tassa di possesso, fino ad arrivare a bonus per l'acquisto decisamente più sostanziosi.

- Esenzione bollo auto: a partire dalla sentenza n° 122 del 20/05/2019 le regioni hanno piena autonomia decisionale riguardo la tassa di possesso. Occorre, anzitutto, fare una distinzione fra l'auto ad alimentazione totalmente elettrica e quella ibrida. Per quanto riguarda l'auto totalmente elettrica si ha l'esenzione della tassa di possesso per i primi 5 anni dopo la prima immatricolazione (ad eccezione del Piemonte che mantiene fissa l'esenzione), dopodiché la tassa sarà pari al 25% circa.



Fonte: Rigirozzo (2021)

Nell'immagine a sinistra si nota come, nel caso dell'auto full electric, la situazione sia omogenea praticamente in tutta Italia.

Diverso invece il discorso inerente all'auto ibrida (immagine a destra), dove abbiamo una situazione più eterogenea, osservando regioni che mantengono inizialmente l'esenzione per 5 anni, andando poi gradualmente a scendere, fino a trovare Friuli Venezia Giulia, Molise, Umbria, Sicilia e Sardegna che addirittura non prevedono l'esenzione dalla tassa.

- Ecotassa: imposta entrata in vigore dal 2019 con la legge di bilancio, che va a gravare sulle auto che hanno emissioni di CO₂ superiori ai 160gr/km e che aumenta in base al grado di inquinamento della vettura; viene introdotta per cercare di scoraggiare l'acquisto di auto più inquinanti. Sotto quella soglia, o acquistando auto ibride/elettriche l'imposta andrà ad azzerarsi.
- Ecobonus nuovo: proposto nel triennio 2013-2015, è una forma di incentivo stanziata dallo stato che permette ai concessionari di effettuare cospicui sconti al momento dell'acquisto della vettura, ovviamente sempre in riferimento all'elettrico. Si parla di qualche migliaio di euro (dai 3 ai 7000), ma in ogni caso il costo della vettura elettrica sarà maggiore dato il maggior costo iniziale, come specificato nel capitolo II. Viene riproposto nel 2019 con la Legge di bilancio.
- Ecobonus usato: nel 2021 è stato stanziato un incentivo anche per quello che riguarda l'acquisto di un'auto usata, che può arrivare a 2000€ in base alle emissioni inquinanti della vettura acquistata; ovviamente, il bonus sarà massimale in caso di acquisto di un'auto elettrica.

- Tassa di immatricolazione: anche per quello che riguarda l'immatricolazione, se andiamo ad escludere quelle componenti fisse (emolumenti ACI, imposta di bollo per l'iscrizione al Pubblico Registro Automobilistico, diritti DDT, imposta di bollo per il rilascio della carta di circolazione) ed altre componenti variabili a seconda della potenza del veicolo e della provincia di residenza (imposta provinciale di trascrizione - IPT - e costo della targa), alcune province garantiscono una riduzione fino al 50% dell'IPT.
- Assicurazione: è stato rilevato, inoltre, che anche a livello di assicurazioni le tariffe riguardanti le auto elettriche risultino essere più convenienti, con risparmi che oscillano dal 5% al 20%. Addirittura, la Allianz, nota compagnia assicurativa, garantisce, a parità di condizioni, un risparmio del 50% proprio come forma di incentivo (dati rilevati nel 2017).
- Altri bonus specifici: si tratta di bonus riservati a particolari categorie o dei quali ne possono usufruire tipologie di veicoli riservati ad usi specifici (si vedrà il caso dei taxi), i quali vengono stanziati periodicamente o in base alle necessità che vengono a delinearsi.
- Parlando invece di incentivi a livello comunale, quindi pagamento del parcheggio nelle strisce blu, oppure accesso a ZTL:

Regione	Capoluogo di provincia	Parcheggio gratuito su strisce blu	Accesso gratuito ZTL
Piemonte	Cuneo	No	Sì
	Torino	No	Sì
	Vercelli	Sì	No
Valle d'Aosta	Aosta	Sì	Sì
Lombardia	Bergamo	No	Sì
	Brescia	No	Sì
	Lecco	No	No
	Milano	Sì	Sì
	Varese	Sì	No
Trentino Alto Adige	Bolzano	No	Sì
	Trento	No	Riduzione del 50%
Friuli Venezia Giulia	Udine	Sì	Sì
Veneto	Padova	No	Sì
	Treviso	Sì	Sì
	Venezia	No	Sì
	Verona	Sì	Sì
	Vicenza	Sì	No
Emilia Romagna	Bologna	Sì	Sì
	Cesena	Sì	Sì
	Ferrara	Sì	Sì
	Forlì	Sì	Sì
	Modena	Sì	Sì
	Parma	No	Sì
	Piacenza	No	Sì
	Ravenna	Sì	Sì
	Reggio Emilia	Sì	Sì
	Rimini	No	Sì
	Liguria	Genova	No
La Spezia		Sì	Sì
Toscana	Arezzo	Sì	Sì
	Firenze	Sì	Sì
	Livorno	No	Sì
	Lucca	Sì	No
	Massa	No	Sì
Umbria	Siena	No	Sì
	Perugia	Sì	Sì
	Terni	No	Sì
Marche	Ancona	Sì	No
	Pesaro	No	Sì
Lazio	Roma	Sì	Sì
	Latina	No	Sì
Basilicata	Matera	No	Sì
Campania	Caserta	Sì	Sì
	Napoli	Sì	Sì
	Salerno	Sì	Sì
Puglia	Brindisi	Sì	Sì
	Lecce	No	Sì
	Taranto	No	Sì
Sicilia	Agrigento	No	Sì
	Catania	Sì	Sì
	Palermo	No	Sì
	Siracusa	Sì	Sì
Sardegna	Cagliari	Sì	Sì
	Sassari	No	Sì

Fonte: Rigirosso (2021)

Nella tabella si osservano quali sono le province italiane più importanti che applicano almeno una delle due agevolazioni, facendo evincere, anche in questo caso, un quadro abbastanza eterogeneo.

Estrapolato e riadattato da: Rigirosso Fabiana “Lo sviluppo dell’auto elettrica in Italia: prospettive e criticità” (2021)

CAPITOLO 6

ECONOMIA RELATIVA ALLE STAZIONI DI RICARICA

Altro importante aspetto da tenere in considerazione, come già accennato in precedenza, è la presenza delle stazioni di ricarica, ovvero quelle colonnine che permettono la ricarica energetica del veicolo elettrico.

Questo capitolo racchiude estratti e rielaborazioni, quindi riassume, lo studio condotto da Vilnai Chiara nel 2020, che ci illustra in maniera più esaustiva l'economia fluttuante attorno alle stazioni di ricarica.

6.1 CLASSIFICAZIONE DELLE STAZIONI DI RICARICA

La prima classificazione utile fra le stazioni di ricarica è l'utilizzo privato o semi-pubblico (centri commerciali, aziende, negozi,...), oppure l'utilizzo definito pubblico, quindi installate in strade pubbliche o parcheggi. Le prime si appoggiano alla rete energetica locale mentre le seconde vengono direttamente installate lasciando la libera fruizione. Altra importante differenziazione meritevole di menzione, riguarda la potenza energetica erogata, si parte dalle colonnine "classiche" ad uso domestico con erogazione massima di 3,7kw, dopodiché troviamo le colonnine definite "*quick*" con potenze fino a 22kw, generalmente presenti nelle aree urbane, mentre in ultimo troviamo le "*ultra fast*" con potenze da 50 a 350kw, capaci di ricaricare per intero una vettura in pochi minuti, quindi generalmente individuabili in zone dove le vetture hanno una permanenza limitata, ad esempio l'autostrada. Ultima fondamentale distinzione si ha fra le colonnine "*plug&charge*", ad accesso libero, cioè che garantiscono la ricarica completamente

gratuita del proprio veicolo, oppure le colonnine ad accesso controllato che garantiscono la ricarica del proprio veicolo dietro pagamento di un compenso.

6.2 PREZZI E MODALITÀ DI PAGAMENTO

6.2.1 Prezzi

Il prezzo di una ricarica di energia varia da colonnina a colonnina a seconda della velocità di potenza erogata, si parte quindi da 0,45€/kw per le colonnine a bassa potenza, si sale a 0,60€/kw per le colonnine *fast*, fino ad arrivare a 0,79€/kw per le *ultra fast*, considerando però, che in quest'ultimo caso la batteria verrà ricaricata sfino all'80% (fonte: motor1.com). Queste cifre fanno riferimento al tariffario al consumo, ma c'è da considerare che praticamente tutti i fornitori di energia offrono la possibilità di abbonamenti, a tempo o a consumo.

6.1.2 Modalità di pagamento

Per il pagamento esistono molteplici soluzioni, più o meno utilizzate fra di loro.

- Monete o gettoni
- Carte di credito/debito
- App per smartphone o tessera RFID

Altra problematica, ma di minore entità, è la differenza dei connettori utilizzati dai produttori per collegare l'auto alla colonnina. Dal momento che esistono più tipologie di connettori, e le auto utilizzano diversi sistemi di cablaggio, le colonnine non vengono provviste di cablaggio fisso, bensì soltanto di prese di corrente differenziate alle quali il consumatore potrà collegare il proprio cablaggio fornito in dotazione con la vettura.

6.3 PRINCIPALI COMPETITOR NEL MECCATO ITALIANO DELL'ENERGIA

Si vanno ora a presentare i maggiori competitor italiani nel campo della distribuzione di stazioni di ricarica

- Enel X: società del gruppo Enel che produce e fornisce prodotti e servizi di trasformazione energetica sostenibili ed innovativi, ad utilizzo pubblico e privato. Ad oggi è il maggior fornitore a livello italiano di stazioni di ricarica, coprendo tutto il territorio. Nel sito internet vengono descritte le soluzioni che offre a livello di ricarica, partendo da quella più “basica” dedicata all’utilizzo privato, fino ad arrivare alle *super fast*. Vengono inoltre descritte le modalità di pagamento e le relative tariffe, sia a consumo che ad abbonamento.
- A2A Energy Solution: facente del gruppo A2A, altro produttore e distributore di energia, dedicato specialmente alla mobilità elettrica, con un occhio all’efficienza energetica e alla gestione del calore, dal 2010 comincia ad occuparsi della distribuzione di colonnine elettriche, incentrate prettamente al nord, più in particolare in Lombardia. Anche in questo caso nel sito internet vengono esplicitati tutti i dettagli, con le relative tariffe ed abbonamenti.
- Be Charge: appartiene al gruppo Be Power, offre un servizio simile agli altri 2, con l’ambizioso obiettivo (come dichiarato sul proprio sito internet) dell’installazione di 30.000 colonnine in tutto il territorio italiano.
- Route220: la peculiarità di questa startup risiede nell’obiettivo, ossia non il numero di colonnine, bensì il luogo e la motivazione dell’installazione: come annunciato in un’intervista (Antonella Scutiero, LA STAMPA, 2015) l’azienda promuove l’installazione di colonnine incentivando il turismo, cercando la

collocazione in alberghi, musei, centri commerciali, o qualsivoglia luogo di attrazione turistica, così da ottimizzare al meglio il tempo passato ad attendere la ricarica della vettura.

- Repower: dedicata al B2B, offre stazioni di ricarica ad enti business che posseggono flotte di veicoli elettrici, lasciando a discrezione dell'ente la possibilità di aprire la ricarica ai consumatori privati. Anche in questo caso, nel sito internet vengono fornite tutte le informazioni riguardanti funzionamento, app, prezzi ed abbonamenti.
- Duferco Energia: gruppo Duferco, altro importante competitor italiano, molto conveniente sul piano degli abbonamenti.

CAPITOLO 7

ALTRE FORME DI MOBILITÀ ELETTRICA E RELATIVI INCENTIVI

Appurato che l'automobile sia il mezzo di trasporto più importante e diffuso a livello globale, quindi una delle maggiori cause di inquinamento ambientale (come sostenuto da R. Danielis – dal quale sono stati presi la quasi totalità degli spunti per questo trattato), risulta logica la mole di fondi stanziati in primis dallo stato per incentivare la mobilità sostenibile, oltre che agli investimenti che le case automobilistiche effettuano per il migliorare il prodotto. Ma a livello di “elettrico” non esistono solo le automobili, e di conseguenza non esistono solo investimenti in quel settore specifico. Si andranno ora a definire quali sono gli altri mezzi coadiuvati da un motore elettrico e quali sono quelli che godono di incentivi.

AUTOBUS: già da pochi anni, a partire dalla Finlandia, sono in funzione i primi autobus elettrici, che garantiscono un inquinamento pressoché nullo, oltre che il libero accesso alle ZTL, e come già descritto in precedenza, consumi minori. In Italia, più precisamente in Emilia-Romagna, sono stati stanziati 14,9 milioni di € per l'acquisto di autobus elettrici (per le provincie di Reggio Emilia e Piacenza), che dovranno necessariamente essere resi operativi entro il 2026 (fonte: AutobusWeb)

TAXI: come già detto in precedenza, particolarmente interessante può essere considerato l'acquisto di un mezzo elettrico ad uso taxi o noleggio con conducente (NCC), specialmente in grandi città o dove c'è un'elevata presenza di ZTL. Già dal

2013 quindi, è stato possibile usufruire di incentivi per acquistare mezzi a basso o nullo impatto ambientale. Un caso economicamente rilevante, ad esempio, è stato il Lazio che ha stanziato dieci milioni di € di fondi per incentivare l'acquisto di mezzi elettrici, riservato esclusivamente ai possessori di licenza taxi o NCC. L'incentivo era valido fino al 31/12/2021, e garantiva un bonus da 3 a 20.000€ per l'acquisto di mezzi non inquinanti. Si arriva ad un massimale di 150.000€ per le imprese che acquistano più veicoli. (fonte: NewsAuto – web)

SCOOTER/MOTO ELETTRICI: anche il mondo delle due ruote comincia a muoversi verso l'elettrico. Numerose sono le soluzioni offerte dalle varie case motociclistiche, specialmente per quanto riguarda gli scooter. BMW soprattutto ha introdotto vari modelli in base a potenza ed autonomia. Alcune case sono nate col preciso scopo di produrre prodotti elettrici. Altre case ancora (vedi KTM) sono riuscite a mettere in produzione mezzi addirittura performanti, al pari di quelli della stessa fascia di prodotto con motore a scoppio. I prezzi restano comunque allineati, ma per il momento non sono presenti e nemmeno previste agevolazioni specifiche a riguardo.

BICI ELETTRICHE: presenti sul mercato da molto tempo (si parla di svariati anni) hanno subito anch'esse una notevole evoluzione nel tempo. Si è passati da modelli con batterie a piombo e propulsione autonoma (si guidavano con l'acceleratore – come uno scooter) a batterie al litio, estremamente più leggere e capienti, inoltre scompare l'acceleratore per far spazio alla “pedalata assistita”, per motivi di sicurezza. I prezzi partono da circa 1000€, per arrivare ai 14-15 mila € per mezzi specialistici da competizione. Non sono previsti incentivi specifici a riguardo, ma nel 2020 e nel 2021

viene stanziato il “bonus mobilità”, che garantiva uno sconto del 60% fino ad un massimale di €500 per l’acquisto di una bicicletta nuova, tra le quali rientravano, per l’appunto, le biciclette elettriche.

MONOPATTINI ELETTRICI: nati addirittura il secolo scorso con soluzioni tecniche anche molto interessanti, tornano alla ribalta negli anni 2010. Molto simili a dei miniscooter, vengono poi dichiarati illegali a causa della loro pericolosità (anche loro a propulsione autonoma) e della sconvenienza ad assicurarli. Vengono poi riprogettati nel 2015 dove vengono implementati di motori elettrici compatti e leggeri, molto validi. Perdono la propulsione autonoma quindi il motore funge da “assistenza”, con un meccanismo simile a quello della bici elettrica. Estremamente pratici e maneggevoli, sembrerebbe stiano sostituendo la bicicletta, specialmente fra i giovani. Anche in questo caso non usufruiscono di incentivi specifici, ma usufruiscono dal 2020 del bonus mobilità, assieme alle bici elettriche, fattore determinante allo smisurato boom di vendite, rendendolo un oggetto tendenza e di culto, oltre che ad uno status symbol.

CONCLUSIONI

In conclusione, si può notare come l'elettrico, e la relativa mobilità sostenibile, si stiano integrando sempre più nell'utilizzo quotidiano e siano resi sempre più *smart* ed alla portata di tutti, spinti da due "forze" che collaborano tra loro. La prima è la sensibilizzazione da parte degli enti preposti ad una mobilità più *green* (meno inquinante) e più *smart* (intelligente, oltre che ottimizzata), in ottica degli ultimi rilevamenti a livello di inquinamento globale, che mostrano un peggioramento costante ed esponenziale della condizione ambientale, con un allargamento continuo del buco dell'ozono, peggioramento qualità dell'aria e surriscaldamento globale. L'altra spinta che si vuole dare sono, come appunto trattato in questa tesi, la mole di incentivi che il governo, coadiuvato e guidato dall'Unione Europea, eroga a favore dell'acquisto di mezzi a basso (o zero) impatto ambientale.

Ma tutto ciò non è esente da problematiche, che frenano, se non che proprio annullano, la volontà da parte del consumatore di acquistare un veicolo (in questo caso una vettura) elettrico.

La prima problematica è proprio la fonte di alimentazione dei veicoli elettrici, che non sempre garantisce al consumatore la totale tranquillità che si ha con i combustibili tradizionali, problematica data dalla mancanza di una rete capillare di stazioni di ricarica. Ciò crea una sorta di insicurezza verso il consumatore generando un fenomeno definito come "panico da autonomia", ossia la paura di restare "a secco" e di non aver modo di ricaricare la vettura.

Questa problematica deriva dalle barriere verso l'implementazione degli impianti di ricarica, i quali:

- Hanno costi elevati (si parla di 20-25.000€ per una colonnina *fast*, fino ad arrivare a 500.000€ per una *ultra fast* e margini di guadagno in proporzione irrisori per la scarsità di utilizzo – Vilnai, 2020), ecco quindi che si entra nel circolo vizioso per il quale lo Stato non investe nell’implementazione di strutture di ricarica perché la domanda di auto elettriche non è ancora sufficiente questa manovra, di riflesso, i consumatori sono riluttanti all’acquisto di auto elettriche per la scarsa diffusione degli impianti di ricarica.
- Incompatibilità fra abbonamenti verso un fornitore e l’utilizzo presso altri fornitori, ossia se il consumatore dovesse sottoscrivere l’abbonamento con un competitor, egli non potrà utilizzare il proprio abbonamento per ricaricare la vettura nella stazione di ricarica di un altro competitor.

Altra barriera legata all’alimentazione del veicolo va vista in ottica di “abitudine”, perché proprio per il fatto che al momento non esiste una rete capillare di ricarica, e la ricarica stessa non è immediata come il combustibile generico, il consumatore finale sarà soggetto ad un netto cambio di abitudini verso l’utilizzo del mezzo elettrico, quindi dovrà entrare in un’ottica di una maggiore organizzazione temporale ed una più oculata pianificazione dei viaggi, lunghi o brevi che essi siano.

Tra le possibili soluzioni, è bene menzionare quello che è il provvedimento più drastico: il 9 Giugno 2022, a favore del piano “FIT-FOR-55”, ossia un piano che prevede la neutralità climatica entro il 2050 garantendo l’abbattimento del 55% delle emissioni entro il 2030 (fonte: consilium europa.eu), il Parlamento europeo ha decretato che, a partire dal 2035, sarà completamente bloccata la produzione di auto a combustibili inquinanti, con relative e graduali diminuzioni dell’inquinamento delle auto nel corso degli anni (fonte: ecodallecittà.it).

Ciò ha dato una notevole spinta alle case automobilistiche ad investire e sviluppare (o nel caso, migliorare) quella che è la proposta della mobilità elettrica. Ovviamente, siamo ancora lontani dalla possibile conversione completa all'elettrico, quindi, nel frattempo, altre possibili soluzioni a problematiche più attuali, possono essere:

- Un incremento dell'autonomia delle vetture
- La semplificazione delle operazioni di ricarica, quindi sviluppare l'interoperabilità fra le stazioni di ricarica, in maniera tale da poter usufruire, con un unico abbonamento, di molteplici servizi di ricarica, fattore potenzialmente vantaggioso per le aziende stesse, in maniera tale poter vedere incrementato il volume di utenza
- Una maggiore uniformità di incentivi economici a livello nazionale, da portare poi a livello europeo

Alla luce di ciò risulta quindi palese la validità di investimenti nei settori analizzati, per migliorare il coordinamento e la gestione dei servizi utili alla mobilità sostenibile, che darà vita ad un cambiamento radicale nel concepimento del concetto di mobilità, dando vita ad un cambiamento epocale.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- R. Danielis “*La diffusione dell’auto elettrica: uno sguardo a livello mondiale*”, 2015, DEAMS, Università di Trieste pp 8-10, 15-17,
- M. Giansoldati, L. Rotaris, R. Danielis, M. Scorrano “*La stima della domanda di auto elettriche basata sulla metanalisi*”, 2017, SIET - EUT - Rivista Scientifica della Società Italiana di Economia dei Trasporti e della Logistica, Trieste, pp 1-9
- M. Scorrano, R. Danielis, M. Giansoldati “*Un modello di stima del Costo Totale di Possesso per valutare la convenienza all’acquisto di un’auto elettrica*”, 2018, UPI, University Press Italiane, Trieste, pp 223-225, 227-229
- R. Danielis “*Quali politiche per promuovere le automobili elettriche in Italia? Un commento*”, 2014, SIET, Università degli Studi di Trieste, pp 1-2
- F. Rigirozzo “*Lo sviluppo delle auto elettriche in Italia, prospettive e criticità*”, 2021, LUISS, Dipartimento di Scienze Politiche
- C. Vilnai “*Stazioni di ricarica per auto elettriche: il mercato italiano*”, 2020, Università degli Studi di Padova
- *Autobusweb.it*, consultato in data 04/2022
- *Newsauto.it*, consultato in data 04/2022
- *Consiliumeuropa.eu*, consultato in data 06/2022
- *Ecodellecittà.it*, consultato in data 06/2022